

# Les maladies de l'arachide au Niger et au Burkina Faso

## *Groundnut diseases in Niger and Burkina Faso*

P. SUBRAHMANYAM<sup>(1)</sup>, J.P. BOSC<sup>(2)</sup>, HAMA HASSANE<sup>(3)</sup>, D.H. SMITH<sup>(4)</sup>, A. MOUNKAILA<sup>(5)</sup>, B.J. NDUNGURU<sup>(6)</sup>, Ph. SANKARA<sup>(7)</sup>

**Résumé.** — Des prospections ont été entreprises pour déterminer la répartition et l'importance des maladies de l'arachide dans les principales régions de production au Niger et au Burkina Faso. L'étude a porté au Niger sur 37 champs en 1986 et 58 en 1987, ainsi que sur 64 champs au Burkina Faso en 1987. La fonte des semis et les maladies des plantules causent de fortes réductions de densité de peuplement, et donc de rendement dans les deux pays. La rouille, la cercosporiose tardive, la cercosporiose précoce se rencontrent dans toutes zones de culture. La rouille et la cercosporiose tardive causent de forts dommages lorsque la pluviométrie est élevée. La rosette représente un risque important au Niger, où elle a montré un fort niveau en 1987, et dans les régions les plus humides du Burkina Faso. On observe, en outre, de fortes fluctuations interannuelles. La "variabilité de la croissance de la culture" représente l'un des principaux problèmes au Niger. Le clump est présent au Niger et au Burkina Faso mais son incidence n'est que localement préoccupante. D'autres maladies ont une diffusion importante, tandis que leur impact reste négligeable : brûlures foliaires (*L. crassiasca*), taches foliaires dues à *P. arachidis hypogaea*, anthracnose (*C. dematium*), flétrissement des feuilles (*R. solani*), pourriture de la tige (*S. rolfsii*), pourriture des gousses, marbrure de l'arachide, maladie bronzée de la tomate, balai de sorcière... Les moyens de lutte contre les principales maladies, ainsi que les recherches actuelles et à entreprendre, sont passées en revue.

**Mots clés.** — Arachide, maladies, Burkina Faso, Niger, enquêtes, champignons, virus, incidence.

### INTRODUCTION

Au Niger et au Burkina Faso, l'arachide occupe une place essentielle comme culture vivrière et culture de rente.

En 1968-1969, elle occupait la seconde place au Niger [1,2]. Les produits arachidières représentaient 25% de la valeur totale des exportations nigériennes, et leur production ou transformation occupaient 30% de la population [3]. Mais au début des années 1970, cette production a connu une baisse dramatique (Fig. 1). Les deux sécheresses de 1968 et 1973, ainsi que l'épidémie de rosette en 1975 ont contribué à cette baisse et à la diminution des surfaces cultivées [4,5,1] (Fig. 2). Afin de relancer la production, le Niger a adopté une politique d'assistance technique et financière en faveur des paysans [5].

(1) ICRISAT, Chitedze, Malawi.

(2) IRHO/CIRAD, Paris, France.

(3)(5) INRAN, Maradi, Niger.

(4) ICRISAT, Inde.

(6) ICRISAT, Sadore, Niger.

(7) ISP, Université de Ouagadougou, Burkina Faso.

**Summary.** — Surveys were undertaken in the major groundnut growing areas of Niger and Burkina Faso to assess the distribution and impact of groundnut diseases. The study covered 37 fields in 1986 and 58 in 1987 in Niger, and 64 fields in Burkina Faso in 1987. Seed and seedling diseases led to heavy reductions in stand densities, hence in yields, in both countries. Rust, late leaf spot and early leaf spot were found in all cropping zones. Rust and late leaf spot caused serious damage when rainfall was high. Rosette is a strong risk in Niger, where it reached high levels in 1987, and in the wetter regions of Burkina Faso. Furthermore, there were considerable fluctuations from one year to the next. Variability in crop growth was one of the main problems in Niger. Clump was present in Niger and in Burkina Faso, but its incidence was only locally serious. Other diseases were widely distributed, though their impact remained negligible: leaf scorch (*L. crassiasca*), leaf spots due to *P. arachidis-hypogaea*, anthracnose (*C. dematium*), leaf blight (*R. solani*), stem rot (*S. rolfsii*), pod rot, peanut mottle, tomato spotted wilt, witches' broom, etc. Possible control methods against the main diseases are discussed, along with current and future research.

**Key words** — Groundnut, diseases, Burkina Faso, Niger, surveys, fungi, viruses, incidence.

### INTRODUCTION

In Niger and Burkina Faso, groundnut plays an essential role both as a food crop and as a cash crop.

In 1968-69, it ranked second in Niger [1, 2] and groundnut products accounted for 25% of the total value of Niger exports and 30% of the population were employed in their production or processing [3]. However, at the beginning of the 1970's, groundnut production slumped (Fig. 1). The two droughts in 1968 and 1973, along with the rosette epidemic in 1975 had something to do with this slump and with the reduction in hectareage [4,5,1] (Fig. 2). In order to revitalize production, Niger adopted a policy of technical and financial assistance for smallholders [5].

(1) ICRISAT, Chitedze, Malawi.

(2) IRHO/CIRAD, Paris, France.

(3)(5) INRAN, Maradi, Niger.

(4) ICRISAT, Inde.

(6) ICRISAT, Sadore, Niger.

(7) ISP, University of Ouagadougou, Burkina Faso.

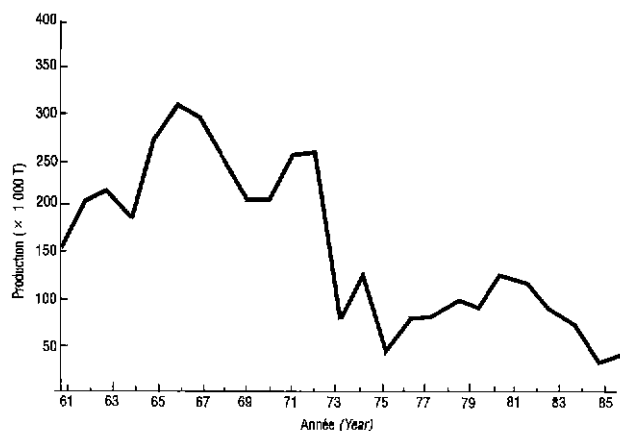


FIG. 1. — Production d'arachide au Niger (1961-1985) — (Groundnut production in Niger -1961-1985-)

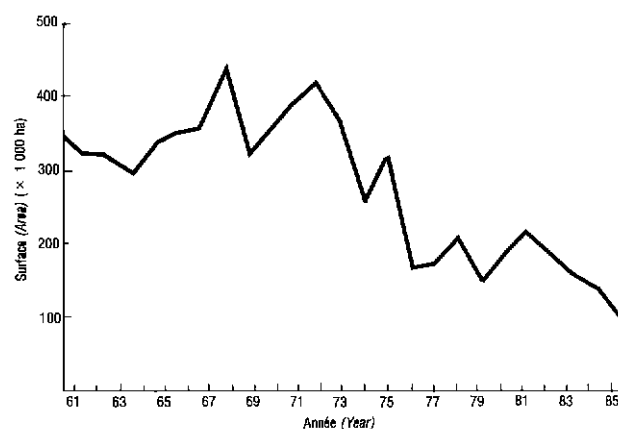


FIG. 2. — Superficies en arachide au Niger (1961-1985) — (Areas planted with groundnut in Niger -1961-1985-)

TABLEAU I. — Production et exportations du Burkina Faso en arachide de 1975 à 1983. (Groundnut production and exports; Burkina Faso : 1975-1983)

Année (Year)	Surface (Area) (× 1000 ha)	Production (Production) (× 1000 ha)	Rendement (Yields) (kg/ha)	Commercialisation (marketing) (t)	Exportations (Exports) (t)
1975-76	164	87	530	14897	11897
1976-77	137	73	533	5896	4741
1977-78	135	57	422	1790	110
1978-79	152	74	487	998	998
1979-80	154	79	513	835	835
1980-81	106	54	509	120	120
1981-82	128	78	609	453	453
1982-83	148	73	498	1406	334
1983-84	137	82	599	109	60

Au Burkina Faso, l'arachide est une culture d'importance, dont la production est relativement stable (Tabl. I). La SOFIVAR (Société pour le Financement et la Vulgarisation de l'Arachide) a été créée pour enrayer la chute des quantités commercialisées et promouvoir les exportations.

Les principales zones de production sont au Niger les départements de Maradi, Zinder et Dosso (Fig. 3), l'est et le sud-ouest du pays au Burkina Faso (Fig. 4).

L'arachide est cultivée par de petits producteurs, sur de faibles surfaces, avec peu d'intrants. Le semis a lieu en juin au Niger, pour une récolte en septembre-octobre. Il est réalisé à plat, en lignes écartées de 40 à 60 cm, en culture pure ou associée (niébé, dah et surtout mil). La variété améliorée 55-437 (précoce de type Spanish) se rencontre dans toutes les zones, tandis que la variété 28-206 (semi-tardive, type Virginia) est cultivée comme arachide d'huilerie autour de Gaya. Dans tout le pays, les paysans sèment un mélange des types Spanish et Virginia dans le même champ.

Au Burkina, les semis s'étalent de fin mai dans le Sud-ouest à longue saison pluviale, à début juillet dans le Nord. Le culture est conduite sur billons (60 cm à 1 m d'écartement) dans le Sud-Ouest et à plat dans le reste du pays. Les variétés utilisées sont le plus souvent de type local bien que les variétés améliorées comme RMP 12, RMP 91 (Virginia, cycle long), KH 149 A et TS 32-1 (Spanish, cycle court) soient très demandées par les agriculteurs.

Dans les deux pays, les rendements moyens sont faibles, de l'ordre de 500 à 600 kg/ha (Fig. 5 et Tabl. I). Les principaux facteurs limitants sont des sols à faible fertilité, des techniques culturales peu adaptées, des stress hydriques (insuffisance et/ou mauvaise répartition des précipitations), des pullulations d'insectes et les maladies [2,5].

In Burkina Faso, groundnut is an important crop, with relatively stable production (Table I). SOFIVAR (Société pour le Financement et la Vulgarisation de l'Arachide) was set up to halt the decline in the quantities marketed and promote exports.

The main production zones are the departments of Maradi, Zinder and Dosso (Fig. 3) in Niger, and eastern and southwestern Burkina Faso (Fig. 4).

Groundnut is grown by smallholders, covering small areas, with few inputs. Sowing takes place in June in Niger for harvesting in September-October. It is sown on the flat, in rows spaced 40 to 60 cm apart and is either grown alone or intercropped (cowpea, kenaf and particularly millet). The improved variety 55-437 (early Spanish type) is found in all zones, whereas the 28-206 variety (semi-late Virginia type) is grown as an oil mill crop around Gaya. Throughout the country, smallholders grow a mixture of Spanish and Virginia types in the same field.

In Burkina Faso, sowing is staggered from the end of May in the Southwest, which has a long rainy season, to the beginning of July in the North. The crop is grown on ridges (60 cm to 1 m apart) in the Southwest and on the flat in the rest of the country. The varieties most commonly grown are of a local type, though there is great demand from farmers for improved varieties such as RMP 12, RMP 91 (Virginia, long cycle), KH 149 A and TS 32-1 (Spanish, short cycle).

Average yields are low in both countries, at around 500 to 600 kg/ha (Fig. 5 and Table I). The main limiting factors are low soil fertility, inappropriate cropping techniques, water stress (insufficient rainfall and/or poor rainfall distribution), insect pest outbreaks and diseases [2,5].



Le présent article traite de la répartition et de l'importance des diverses maladies observées en 1986 et 1987 au Niger, ainsi qu'en 1987 au Burkina Faso.

### Méthodes d'enquête

Les champs adjacents ou proches des axes routiers ont été étudiés, tout en maintenant une distance d'environ 15 km entre les sites. Des données sur la superficie des champs, les types de sol, les variétés d'arachide, les stades de croissance des cultures, les systèmes culturaux, les peuplements et l'occurrence des maladies ont été obtenues. La gravité des maladies foliaires a été évaluée en estimant les niveaux approximatifs de défoliation. L'incidence et la sévérité de la pourriture des gousses ont été mesurées sur cinq plants choisis au hasard sur chacun des sites d'enquête. Des échantillons de plants infectés ont fait l'objet d'examen au laboratoire.

Au total, 34 champs en 1986 et 57 en 1987 ont été étudiés au Niger, ainsi que 64 au Burkina en 1987.

## MALADIES DE L'ARACHIDE

### Maladie fongiques

- Cercosporioses

La cercosporiose précoce (*Cercospora arachidicola* Hori) et la cercosporiose tardive (*Phaeoisariopsis personata* [Berk. et Curt.] v. Arx) étaient présentes dans tous les champs examinés, tant au Niger qu'au Burkina Faso. Elles sont considérées comme étant les plus importantes contraintes de la production de l'arachide au Niger, où elles causent souvent une baisse de rendement d'environ 20% dans certaines zones [6]. Lors des enquêtes menées en 1986 et 1987, ces maladies ont été observées dans tous les champs visités. Cependant, la cercosporiose tardive a été prédominante et grave dans les départements de Maradi et de Dosso, en 1986, et à Say et Dosso en 1987. Une défoliation importante due à la cercosporiose tardive a été observée dans ces régions. Des lésions étaient présentes sur toutes les parties aériennes de la plante, y compris les pétioles, les tiges et les gynophores. Bien que la cercosporiose précoce ait été répandue sur les sites étudiés, cette maladie n'a eu une incidence grave qu'à Bengou, en 1987. Il y a lieu de noter que ces deux maladies foliaires étaient présentes à Bengou en 1986, mais seule la cercosporiose tardive a été sévère. Cependant, en 1987, ces deux maladies ont été graves, causant une défoliation de presque 100% de la culture peu avant la maturation. A Bengou, les pertes de rendement en gousses dues aux cercosporioses ont été estimées à 24% en 1987 (Subrahmanyam, non publié). Les cercosporioses n'ont pas été économiquement importantes dans les départements de Zinder, en 1986 et 1987, et de Maradi, en 1987. Les observations préliminaires faites en 1987 sur les agents pathogènes de ces maladies au Niger ont indiqué qu'ils se perpétuent d'une campagne à l'autre sur l'arachide cultivée en contre-saison, les plants spontanés et sur des résidus de récolte infectés, constituant ainsi un réservoir d'inoculum pour la prochaine campagne (Subrahmanyam, non publié).

Au Burkina, la cercosporiose précoce dominait et causait le plus de dégâts dans beaucoup de champs des provinces de Tapoa, Gourma, Kourittenga, Nahouri, Bazéga, Zoundweogo, Boulkiemde, Sanguié, Mouhoun, ainsi que dans la partie Nord du Houet. Les variétés de type "Spanish" y sont couramment cultivées par les cultivateurs. Les lésions apparaissent importantes et leur sporulation abondante. Elles se rencontrent en grande quantité sur toutes les parties aériennes, causant une défoliation prématurée. Dans beaucoup d'endroits, la défoliation approchant 100%, ne laissant pratiquement pas de feuilles sur la tige. Il est vraisemblable que cela

*This article deals with the distribution and impact of various diseases observed in 1986 and 1987 in Niger, and in 1987 in Burkina Faso.*

### Survey methods

Surveys were carried out in fields along or near roads, keeping a distance of around 15 km between sites. Details of field area, soil types, groundnut varieties, crop growth stage, cropping systems, plant stand and disease occurrence were recorded. The severity of leaf diseases was assessed by estimating the approximate levels of defoliation. The incidence and severity of pod rot were measured on five plants selected at random at each of the survey sites. Infected plant samples were examined in the laboratory.

In all, 34 fields were examined in 1986 and 57 in 1987 in Niger, and 64 fields were examined in Burkina Faso in 1987.

## GROUNDNUT DISEASES

### Fungal diseases

- Leaf spots

Early leaf spot (*Cercospora arachidicola* Hori) and late leaf spot (*Phaeoisariopsis personata* [Berk. and Curt] v. Arx) were found in all the fields surveyed, both in Niger and in Burkina Faso. They are considered to be the most important factors limiting groundnut production in Niger, where they often cause yield reductions of around 20% in certain zones [6]. During surveys conducted in 1986 and 1987, these diseases were seen in all the fields visited. However, late leaf spot was dominant and serious in the departments of Maradi and Dosso, in 1986, and in Say and Dosso in 1987. Extensive defoliation due to late leaf spot was observed in these regions. There were lesions on all the aerial parts of the plant, including the petioles, stems and pegs. Although early leaf spot was widespread on the sites studied, it was only severe in Bengou, in 1987. It is worth noting that both these diseases were present at Bengou in 1986, but only late leaf spot was serious. However, in 1987, both these diseases were severe, causing almost 100% defoliation in the crop just before maturity. Pod losses due to leaf spots in Bengou were estimated at 24% in 1987 (Subrahmanyam, unpublished). Leaf spots were not economically important in the department of Zinder in 1986 and 1987, and in Maradi in 1987. Preliminary observations of leaf spot pathogens in Niger in 1987 indicated that they perpetuate from season to season on off-season groundnut crops, volunteer groundnut plants and infected crop debris, building up an inoculum reservoir for the following season (Subrahmanyam, unpublished).

In Burkina Faso, early leaf spot dominated and caused more damage in many fields in the provinces of Tapoa, Gourma, Kourittenga, Nahouri, Bazéga, Zoundweogo, Boulkiemde, Sanguié, Mouhoun and the northern part of Houet, where Spanish type varieties are commonly grown by farmers. Lesions were large and profusely sporulating. They were abundant on all the aerial parts, causing premature defoliation. In many places, defoliation was almost 100% leaving virtually no leaves on the stems. This probably led to considerable yield losses in pod and haulm yields.

Late leaf spot was only a problem in Comoé and southern Houet, especially on Spanish varieties. Although late leaf



provoque des pertes de rendement notables tant en gousses qu'en fanes.

La cercosporiose tardive n'était préoccupante que dans la Comoé et la partie Sud du Houet, plus particulièrement sur les variétés de type "Spanish". Elle se rencontrait communément sur les variétés RMP 12 et RMP 91, de type "Virginia", qui sont largement diffusées dans les Sud-ouest du Burkina. Les lésions y étaient rares, de petite taille avec une faible sporulation. Ces deux variétés, obtenues originellement pour la résistance à la rosette, sont aussi moyennement résistantes à la cercosporiose tardive [7,8], (Tabl. II).

L'élimination des plants spontanés et des résidus de récolte infectés permettrait de réduire les sources primaires d'inoculum. La rotation des cultures est utile pour éviter une infection en début de campagne [9]. Les cercosporioses peuvent être contrôlées efficacement par l'application de certains fongicides [10], mais cette pratique n'est présentement pas économique pour les paysans ouest-africains. Il faudrait donc privilégier la mise au point des génotypes à rendements élevés et résistants.

*spot was commonly observed on Virginia varieties RMP 12 and RMP 91, which are widely distributed in Southwest Burkina Faso, lesions were rare, small and with little sporulation. These two varieties, which were originally developed for rosette resistance, are also moderately resistant to late leaf spot [7,8] (Table II)*

*Removal of volunteer groundnut plants and infected crop debris would reduce primary inoculum sources. Crop rotation is useful to prevent infection early in the season [9] Leaf spots can be effectively controlled by applying certain fungicides [10], but at the present time this would not be economically feasible for farmers in West Africa. Hence, developing high-yielding genotypes with resistance to leaf spots should receive high priority.*

TABLEAU II. — Réaction de quelques variétés du Burkina Faso vis-à-vis des principales maladies — (Reaction of some varieties in Burkina Faso to the main diseases)

Variétés (Variety)	Type botanique (Botanical type)	Cycle (jours) (Cycle -days-)	Sensibilité aux principales maladies (Susceptibility to main diseases)			
			Cercosporiose (Leaf spot)		Rouille (Rust)	Rosette (Rosette)
			Précocité (Early)	Tardive (Late)		
CN 94 C	Spanish	90	S	S	S	S
TE 3	Spanish	90	S	S	S	S
TS 32-1	Spanish	90	S	S	S	S
KH 149 A	Spanish	90	S	S	S	R
KH 241 D	Spanish	90	S	S	S	R
QH 243 C	Spanish	90	S	S	S	R
69-101	Virginia	120	S	S	S	R
59-426	Virginia	120	S	S	S	R
RMP 91	Virginia	150	S	MR	MR	R
RMP 12	Virginia	150	S	MR	MR	R

S = Sensible (Susceptible) MR = Moyennement résistante (Moderately resistant) R = Résistant (Resistant)

#### • Rouille

La rouille de l'arachide (*Puccinia arachidis* Sp.) a été observée pour la première fois au Niger en 1975 (Hassane, non publié). Depuis, cette maladie est apparue sporadiquement dans des poches isolées. Elle n'était pas considérée comme importante économiquement. Cependant, au cours de l'enquête menée en 1986, la rouille était présente dans presque tous les champs visités, sous forme de foyers d'infection très typiques. Elle était grave à Banché et Natala (sud de Maradi), Kajaé, Tchadoua, Mai-Janguéro (entre Maradi et Zinder), Tacha Taoura (sud de Magaria), Karo Saboua (ouest de Maradi), et Gaya. La rouille, associée à la cercosporiose tardive, a causé de graves dégâts au feuillage dans plusieurs localités. En 1987, la rouille a été observée à Bengou seulement et ne pouvait être considérée comme économiquement importante. Des examens au microscope n'ont révélé que la présence d'uredospores. Un hyperparasite, *Darluca filum* (Biv. Bern ex Fr.) Cost, a été observé sur certains spécimens collectés à Gaya et Maradi en 1986.

Au Burkina Faso, la première observation de rouille date de 1977, dans le Sud-Ouest. La sévérité s'est montrée élevée et a provoqué de fortes pertes de rendement dans les provinces du Sud, caractérisées par une pluviométrie annuelle de plus de 1.000 mm, une température minimale entre 19 et 25 °C, une humidité relative d'environ 80% pendant la majeure partie de la saison des pluies [11,12].

#### • Rust

Groundnut rust (*Puccinia arachidis* Sp.) was first observed in Niger in 1975 (Hassane, unpublished). Since then, the disease has appeared sporadically in isolated pockets and was not considered to be economically important. However, during the 1986 survey, rust was seen in almost all the fields visited, in very typical infection foci. It was serious in Banché and Natala (southern Maradi), Kajaé, Tchadoua, Mai-Janguéro (between Maradi and Zinder), Tacha Taoura (southern Magaria), Karo Saboua (western Maradi) and Gaya. Rust in conjunction with late leaf spots caused severe damage to foliage in several locations. In 1987, rust was only seen in Bengou and could not be considered economically important. Examination under a microscope revealed the existence of uredospores. A hyperparasite, *Darluca filum* (Biv. Bern ex Fr.) Cost, was observed on some specimens collected in Gaya and Maradi in 1986.

In Burkina Faso, rust was first seen in 1977 in the Southwest. It proved to be very severe and caused heavy yield losses in the southern provinces, where annual rainfall exceeds 1,000 mm, minimum temperatures are between 19 and 25 °C, and relative humidity is around 80% for most of the rainy season [11,12].

Pendant l'enquête de 1987, la rouille a été notée dans pratiquement tous les champs des provinces de Tapoa, Gourma, Kourittenga, Nahouri, Bazega, Zoundweogo, Boulkiemdé, Sanguié, Mouhoun, mais n'atteignait une sévérité élevée que dans le Houet et la Comoé, en accord avec les observations de Picasso [11], et Sankara [12]. La rouille, en association avec la cercosporiose tardive, provoque des dommages importants, en particulier sur les variétés de type "Spanish" dans la province de Comoé.

La rouille était à un niveau sévère sur les variétés RMP 12 et RMP 91. Les pustules (urédospores) étaient abondantes sur toutes les parties aériennes, fleurs exceptées. Les feuilles contaminées deviennent brunes par suite de nombreuses nécroses, séchent mais demeurent attachées à la plante.

Les urédospores ont une durée de vie très courte. Il est probable que l'inoculum provienne chaque saison des pluies de la frange tropicale humide du golfe de Guinée, où la rouille est endémique [13].

La survie sur des repousses d'arachide ou des cultures de contre-saison semble plus aléatoire : durant la saison sèche, les surfaces de cultures pluviales sont systématiquement prospectées par le bétail en quête de fourrage, et les périmètres irrigués sont consacrés au riz ou aux cultures maraîchères.

- Brûlure foliaire

Des symptômes de brûlure foliaire (*leaf scorch*) ont été observés sur l'extrémité et sur la marge des folioles, formant des lésions pointues d'un jaune vif à la périphérie de la partie atteinte. Le tissu nécrotique se détache tout au long de la marge des folioles qui présentent ainsi une apparence déchiquetée. Les ascocarps de *Leptosphaerulina crassiasca* (Sechet) Jackson et Bell sont abondants dans les tissus morts. Les cercosporioses précoce et/ou tardive sont généralement présentes sur les parties nécrosées.

Cette maladie a été occasionnellement observée au Burkina Faso, ainsi qu'au Niger dans les champs paysans de Say, Dosso, Tara, et sur les cultures irriguées de la Station de recherches de l'INRAN à Maradi en 1987. Elle n'a jamais causé de graves dégâts.

- taches foliaires dues à *Phyllosticta*

Les lésions étaient principalement circulaires et de couleur rouille sur les contours, et brun-clair au centre. De petits trous circulaires ont été parfois observés. Des pycnides brun-foncé du champignon *Phyllosticta arachidis-hypogaea* Vasant Rao ont été trouvés dans les tissus morts.

Cette maladie a été observée au Niger en 1986 à Maradi, Guida Matchigouda et Albao, en 1987 à Say, Dosso, Tara, Bengou, Birni N'Koui et Rafin-Wada, en 1987 ainsi que dans la plupart des champs au Burkina Faso. Les dégâts restaient faibles.

- Maladie des taches grises

Les lésions, peu ou très nombreuses, étaient presque circulaires, de couleur paille avec un léger halo, prenant une forme zonée en grossissant. Cette maladie n'a été observée que dans les régions les plus pluvieuses du Niger, en 1987 (Gaya et Tara). L'étiologie de cette maladie n'est pas encore connue.

- Anthracnose

Les folioles infectées par *Colletotrichum dematium* Pers. ex. Fr. présentent de petites lésions circulaires brunes entourées d'un halo jaune. Les lésions s'élargissent au fur et à mesure que la maladie progresse et deviennent irrégulières, avant de couvrir complètement les folioles. Des lésions ont été observées également sur les pétioles. Des acervules, allant du brun au noir, étaient présents sur les tissus morts. L'anthracnose a été observée au Niger à Sadoré et à Bengou seulement, et ne semble pas causer de dégâts importants au feuillage.

*During the 1987 survey, rust was seen in virtually all the fields visited in the provinces of Tapoa, Gourma, Kourittenga, Nahouri, Bazega, Zoundweogo, Boulkiemdé, Sanguié and Mouhoun, but was only serious in Houet and Comoé, as observed by Picasso [11] and Sankara [12]. Rust, in conjunction with late leaf spot, caused extensive damage, especially on Spanish varieties in Comoé province*

*Rust was severe on varieties RMP 12 and RMP 91, where pustules (uredinia) were abundant on all the aerial parts, except flowers. Infected leaves turned brown due to severe necrosis and dried out but remained attached to the plant.*

*Uredospores have a very short lifespan and the inoculum probably comes each rainy season from the humid tropical fringe of the Gulf of Guinea, where rust is endemic [13].*

*Survival on groundnut volunteer plants or on dry-season crops is less likely; during the dry season, the areas given over to rainfed crops are systematically grazed by livestock and the irrigated areas are devoted to rice and other food crops.*

- Leaf scorch

*Leaf scorch symptoms were observed on the tips and along the edges of leaves, forming bright yellow wedge-shaped lesions around the edges of the affected part. The necrotized tissue stands out along the edge of the leaflets, which take on a tattered appearance. Ascocarps of Leptosphaerulina crassiasca (Sechet) Jackson & Bell were abundant in the dead tissues. Early and/or late leaf spots were generally present in the necrotic areas.*

*This disease was occasionally observed in farmers' fields in Burkina Faso and Niger in Say, Dosso and Tara, and on irrigated crops at the INRAN Research Station in Maradi in 1987. It has never caused serious damage.*

- Phyllosticta leaf spot

*The lesions were mainly round, reddish around the edges and light brown in the middle. Small round holes were sometimes observed. Darkish brown pycnidia of Phyllosticta arachidis hypogaea Vasant Rao were found in the dead tissue.*

*This disease was observed in Niger in Maradi, Guida Matchigouda and Albao in 1986, Say, Dosso, Tara, Bengou, Birni N'Koui and Rafin-Wada in 1987, and in most of the fields in Burkina Faso. Damage remained slight*

- Grey spot

*Lesions ranged from few to many, were roughly circular and straw coloured with a slight halo. As the lesions grew in size, they formed zonate patterns. This disease was only observed in the wettest regions of Niger in 1987 (Gaya and Tara). The etiology of the disease is still unknown.*

- Anthracnose

*Leaflets infected with Colletotrichum dematium Pers. ex. Fr. revealed small, brown, circular lesions surrounded by a yellow halo. As the disease developed the lesions grew and became irregular, eventually covering the entire leaflet. Lesions were also observed on petioles. There were brown to black acervuli on dead tissue. In Niger, anthracnose was only observed in Sadoré and Bengou and did not seem to cause serious damage to foliage.*

- Flétrissement des feuilles

Les feuilles situées près du sol présentaient des lésions brunâtres et irrégulières sur les folioles. Ces lésions fusionnent pour former des taches zonées distinctes. La présence du mycelium brun de *Rhizoctonia solani* Kuhn était évidente sur la surface des tissus infectés.

Cette maladie a été observée en 1986 dans deux champs de la Station de recherche à Maradi (Niger).

- Pourriture de la tige

Des lésions ont été observées sur les branches latérales en contact avec le sol. A un stade avancé, les lésions ont entraîné une flétrissure partielle ou complète des branches. Les enveloppes du mycelium blanc du champignon *Sclerotium rolfsii* Sacc. ont été observées sur les branches infectées et sur la surface du sol. Des sclérotés d'un brun pâle à un brun foncé étaient abondants sur les tissus morts. Cette maladie a été observée uniquement sur un site près de Maradi, en 1987 (Niger).

- Pourriture des gousses

La pourriture des gousses est caractérisée par des lésions brun foncé sur la coque. Les lésions profondes augmentent de dimension et se rejoignent, décolorant ainsi toute la surface des gousses. Les tissus des coques se désagrègent et les graines se décomposent rapidement. Les plants atteints ne présentent généralement aucun symptôme sur les parties aériennes. *Rhizoctonia solani* Kuhn et *Fusarium* Spp. ont été les principaux champignons responsables.

En 1986, la pourriture des gousses a été grave dans les régions situées entre Zinder et Magaria, à cause de la sécheresse en fin de campagne. Cette maladie n'a pas été observée dans les autres régions du pays en 1986, année où la pluviométrie a été satisfaisante. Cependant, en 1987, elle a affecté presque tous les champs visités à Say, Maradi et Zinder. La maladie était particulièrement grave à Maradi, Zinder et Magaria, en raison de la sécheresse de 1987. Dans plusieurs champs, nous avons observé que presque toutes les gousses présentaient des lésions, réduisant ainsi leur valeur commerciale. Les gousses présentant une infection grave étaient de couleur brun foncé à noire, avec désintégration des tissus de la coque. Un développement prononcé d'*Aspergillus flavus* Link. ex Fr. et *A. niger* van Tiegh. a été observé sur la surface des graines et des gousses pourries. Cette situation peut entraîner des niveaux élevés de contamination par l'aflatoxine. Cette maladie était absente à Dosso et Gaya.

Au Burkina, elle était présente dans la plupart des parcelles mais avec une faible incidence.

## Manques à la levée et maladies des plantules

- Pourritures des plantules avant et après la levée

Les semences et les plantules sont attaquées par plusieurs champignons des graines et du sol, notamment *Aspergillus niger*, *A. flavus* et des espèces de *Rhizopus* et *Fusarium*, provoquant ainsi une mortalité des plantules avant la levée. Les graines et les plantules infectées sont réduites à une masse de tissus pourris et de couleur brun foncé ou noire, recouverte par une couche de mycelium sur lequel les fructifications sont formées. La couleur des fructifications dépend largement du principal champignon responsable de la maladie. Le processus de décomposition est plus rapide quand des graines sont déjà infectées avant le semis et le champignon devient plus actif au fur et à mesure que les graines absorbent de l'eau.

- Pourriture du collet

Les plantules envahies par *Aspergillus niger* van Tiegh présentaient des lésions nécrotiques suintantes, de couleur brun foncé sur les hypocotyles. Ces lésions ont entraîné la

- *Rhizoctonia* leaf blight

Lower leaves near the ground had irregular, brownish lesions on the leaflets. The lesions coalesced to form distinct zonate patches. The brown mycelium of *Rhizoctonia solani* Kuhn was present on the surface of infected tissue.

This disease was observed in 1986 in two fields at the Maradi Research Station (Niger).

- Stem rot

Lesions were observed on lateral branches in contact with the soil. In advanced stages of infection, lesions led to partial or complete branch wilt. The sheaths of the white mycelium of the fungus *Sclerotium rolfsii* Sacc. were observed on infected branches and on the soil surface. Light brown to dark brown sclerotia were abundant in dead tissues. This disease was only observed at one site near Maradi (Niger), in 1987.

- Pod rot

Pod rot is characterized by dark brown lesions on the shell. The sunken lesions increase in size and merge, and discolour the entire pod surface. The shell tissue disintegrates and the kernels decay rapidly. Diseased plants do not usually show any symptoms above ground. *Rhizoctonia solani* Kuhn and *Fusarium* Spp. were the main fungi responsible.

In 1986, pod rot was serious in the arcus between Zinder and Magaria, due to end-of-season drought. This disease was not observed in the other areas of the country in 1986, when the rainfall situation was satisfactory. However, in 1987, it affected almost all the fields visited in Say, Maradi and Zinder. The disease was particularly serious in Maradi, Zinder and Magaria, due to the 1987 drought. In several fields, almost all the pods were seen to have lesions, which reduced their market value. Severely infected pods were dark brown to black with disintegrated shell tissues. Profuse *Aspergillus flavus* Link ex Fr. and *A. niger* van Tiegh growth was seen on the surface of rotten kernels and pods. This situation may lead to high levels of aflatoxin contamination. Pod rot was not observed in Dosso and Gaya.

In Burkina Faso, the disease was observed in most of the fields, but with low incidence.

## Seed and seedling diseases

- Pre-emergence seed and seedling rots

Seeds and young seedlings are attacked by several seed and soil fungi, especially *Aspergillus niger*, *A. flavus* and species of *Rhizopus* and *Fusarium*, resulting in pre-emergence mortality. Infected seeds and seedlings are reduced to a mass of dark brown to black rotting tissue covered with a layer of mycelium on which fruiting bodies form. The colour of the fruiting bodies largely depends on the main fungus responsible for the disease. Decay is faster when seeds are infected before sowing and the fungus becomes more active as the seeds absorb water.

- Collar rot

Seedlings infested by *Aspergillus niger* van Tiegh had dark brown, weeping necrotic lesions on the hypocotyls. These lesions led to plant death. The hypocotyls were partly



mort des plantules. Les hypocotyles étaient partiellement ou complètement pourris. Les tissus morts étaient recouverts par les fructifications du champignon donnant ainsi l'apparence de suie.

Des lésions ont été observées sur les plantes adultes, notamment sur la tige, juste en dessous de la surface du sol ; puis les symptômes ont gagné le sommet tout au long des branches entraînant un flétrissement permanent de ces dernières ou de la plante entière. Les branches mortes et séchées se détachaient facilement du collet.

#### • Aflaroot

Les cotylédons des plantules émergées ont montré la présence des lésions nécrotiques brunes et profondes, de couleur rouille sur les contours et couvertes d'une masse de spores jaune vert d'*A. flavus*. La nécrose était circonscrite au niveau ou près de l'axe cotylédonaire. Dans certains cas, les lésions s'étendaient jusqu'aux hypocotyles. Les plants étaient rabougris et les feuilles chlorotiques. Les folioles étaient petites, avec des extrémités recourbées. Le système racinaire était peu développé.

La fonte des semis et les maladies des plantules étaient présents dans presque toutes les régions du Niger enquêtées en 1987. Les graines non levées étaient très pourries et réduites à une masse pulpeuse noire avec une sporulation abondante à la surface. La mortalité des plantules après levée, due à la pourriture du collet et aux aflatoxines, était élevée dans les régions de Say, Maradi, Dosso et Gaya. Cependant, l'importance relative de ces deux maladies a varié d'un champ à l'autre. L'établissement des cultures était réduit de presque 50% dans certains champs paysans à Bengou. La fonte des semis et les maladies des plantules ont été les principaux facteurs responsables de cette situation. Des essais au champ ont été conduits dans trois localités du Niger, en 1987, en appliquant des traitements de semences. La fonte des semis et les maladies des plantules ont été responsables de la diminution de l'établissement des cultures (Sadoré 27%, Bengou 23%, et Maradi 26%) et des rendements en gousses (Sadoré 24%, Maradi 19%, mais 4% seulement à Bengou) (Subrahmanyam, non-publié). Ces résultats montrent clairement que ces maladies peuvent réduire considérablement les rendements de l'arachide. Elles sont particulièrement graves quand des semences de mauvaise qualité sont utilisées. Une analyse de la mycoflore faite sur des échantillons collectés sur les marchés locaux de Gaya et Maradi ont montré un pourcentage élevé de graines infectées par *A. niger* et *A. flavus*. Les espèces de *Fusarium* et *Rhizopus* étaient moins nombreuses. De grandes fluctuations de la teneur en eau du sol, juste après les semis, peuvent entraîner une grave incidence des maladies des plantules.

Ces maladies peuvent être enrayées aisément en utilisant des graines de meilleure qualité. Il faut éviter les semis profonds, car les plantules étioilées sont très sensibles à ces agents pathogènes. Le traitement des semences avec des fongicides est très efficace et économique [27].

Au Burkina, bien que la fonte des semis, la pourriture du collet (*A. niger*) et l'attaque des plantules par *A. flavus* (aflaroot) aient été couramment observées, leur incidence reste faible en cas de traitement des semences. Deux produits se sont montrés efficaces : Thioral (thirame + heptachlore) et Granox (captafol + benomyl + carbofuran).

#### Maladies virales

##### • Rosette :

Cette maladie virale existe sous deux formes : la rosette verte et la rosette chlorotique. Elles se distinguent par leurs symptômes foliaires.

La rosette chlorotique prédomine en Afrique orientale et centrale, alors que la rosette verte est plus fréquente en Afrique de l'Ouest. La rosette chlorotique est caractérisée par une

or totally decayed and the dead tissues were covered with fungus fruiting bodies giving a sooty appearance.

On adult plants, lesions were observed, particularly on the stem just below the soil surface, and spread upwards along the branches leading to permanent wilting of the branches or of the entire plant. Dead and dry branches came away easily from the collar.

#### • Aflaroot

The cotyledons of emerged seedlings had sunken, brown, necrotic lesions with reddish brown edges, covered with a mass of yellowish green *A. flavus* spores. Necrosis was limited to the cotyledonary axis or thereabouts. In some cases, the lesions spread to the hypocotyls. The plants were stunted, with chlorotic leaves. The leaflets were small, with curved tips. The root system was poorly developed.

Seed and seedling diseases existed in almost all the areas surveyed in Niger in 1987. Non-emerged seeds were very rotten and reduced to a black pulpy mass with abundant sporulation on the surface. Seedling mortality after emergence, due to collar rot and aflaroot was high in the Say, Maradi, Dosso and Gaya areas. However, the relative degree of these two diseases varied from one field to the next. Crop stand was reduced by almost 50% in certain farmers' fields in Bengou and seed and seedling diseases appeared to be the major contributing factor. Field trials were conducted at three sites in Niger in 1987, with seed treatment applications. Seed and seedling diseases were responsible for reductions in crop stand (Sadoré 27%, Bengou 23% and Maradi 26%) and pod yields (Sadoré 24%, Maradi 19%, but only 4% in Bengou) (Subrahmanyam, unpublished). These results clearly show that these diseases can seriously reduce groundnut yields and are particularly serious when poor quality seeds are used. A mycoflora analysis carried out on samples taken from local markets in Gaya and Maradi revealed a high percentage of seeds infected by *A. niger* and *A. flavus*. *Fusarium* and *Rhizopus* species were less numerous. High fluctuations in soil moisture just after sowing may lead to a high incidence of seedling diseases.

These diseases can easily be eradicated by using better quality seeds. Deep sowing should be avoided, as etiolated seedlings are highly susceptible to these pathogens. Seed treatment with fungicides is very effective and economical [27].

In Burkina Faso, although seed diseases, collar rot (*A. niger*) and aflaroot (*A. flavus*) were commonly seen, their incidence remained low if seeds were treated. Two products proved effective: Thioral (thiram + heptachlor) and Granox (captafol + benomyl + carbofuran).

#### Viral diseases

##### • Rosette

This viral disease exists in two forms: green rosette and chlorotic rosette, distinguished through their leaf symptoms.

Chlorotic rosette is predominant in eastern and central Africa, while green rosette is the more common in West Africa. Chlorotic rosette is characterized by general chlorosis of young leaflets, with a few dark green infected



chlorose générale des jeunes folioles, avec des points d'infection vert foncé. Les plants infectés très tôt deviennent complètement rabougris et produisent progressivement des feuilles chlorotiques racornies et déformées, ainsi que des entre-nœuds courts et épais. Les plants infectés tardivement présentent des symptômes foliaires typiques, mais sans rabougrissement des plants et apparence buissonnante. La rosette verte est caractérisée par une faible marbrure chlorotique et des striures légères sur les jeunes folioles. Les folioles plus âgées sont petites, vert foncé sans symptômes prononcés. Les plants infectés tôt sont complètement rabougris et buissonnants avec des feuilles vert foncé. Dans les deux cas, une infection précoce entraîne une forte baisse de rendement [14,15].

La rosette de l'arachide est reconnue comme étant l'une des principales contraintes à la production de l'arachide au Niger [5,6]. La pire épidémie de rosette connue au Niger est survenue en 1975. La production d'arachide a alors baissé de presque 80%, soit de 217 000 t (moyenne de 1961-74) à 42 000 t en 1975, avec un rendement moyen de 131 kg/ha. Bien que la rosette ait été observée les années suivantes, jamais cette maladie n'a atteint des proportions épidémiques.

Lors des enquêtes sur les maladies en 1986, la rosette chlorotique et la rosette verte ont été observées à Guidan, Matchigouda, Nataala (sud de Maradi), Kajaé, Mai Janguéro (entre Maradi et Zinder), Gourgouzou et Tacha Taoura (au sud de Zinder). Cependant, l'incidence de cette maladie était négligeable. Les plants étaient complètement rabougris, indiquant ainsi que l'infection était survenue tôt dans la campagne. Il n'y a eu aucune évidence de second cycle d'infection et la maladie n'a pas été économiquement importante en 1986.

En 1987, la rosette de l'arachide est apparue dans des proportions épidémiques, après un intervalle de 11 ans. La maladie a été très grave dans les régions de Maradi et Zinder. Sur 11 champs paysans étudiés entre Maradi et Zinder, six présentaient une incidence de rosette de 100%, trois champs avaient 75-85% et deux champs 55% et 65%. L'incidence a été de 30% et 50% dans deux champs étudiés près de Mirria. La rosette verte a été prédominante dans tous les champs. Les plants étaient complètement rabougris, d'un vert foncé et buissonnants. Les gynophores étaient courts, très déformés, sans formation de gousses. Au sud de Maradi et Zinder, l'incidence a été de l'ordre de 10 à 45%. La rosette de l'arachide a certainement causé de fortes réductions de rendement dans ces régions en 1987. Cependant, l'incidence de cette maladie était faible dans les régions plus au sud et dans les champs entre Madaoua et Maradi. Elle n'a pas été observée dans plusieurs champs près de la frontière nigéro-nigérienne.

La rosette est une maladie virale importante pour l'arachide au Burkina. Présente dans toutes les régions de culture, elle n'est préoccupante que dans les régions du Sud où elle se rencontre chaque année. Elle apparaît de façon sporadique dans le reste du pays.

Durant l'enquête, elle a été observée dans quelques champs des provinces de Kourittenga, Nahouri et de la Comoé, avec une très faible incidence (inférieure à 1%), en raison probablement de conditions défavorables. Elle n'a pas été observée dans d'autres provinces. Cette présence minime s'oppose au caractère épidémique qui se rencontrait ces dernières années dans les provinces du Sud. Les raisons des fluctuations d'une année sur l'autre, ainsi que les relations virus-vecteurs-hôte-environnement ne sont pas complètement élucidées.

La rosette de l'arachide peut être contrôlée en utilisant des insecticides pour lutter contre l'insecte vecteur *Aphis craccivora* Koch. Cependant, cette pratique n'est pas à la portée de la majorité des paysans africains.

La recherche de base pour l'obtention de variétés résistantes a été faite par l'IRHO en Afrique de l'Ouest. Des sources de résistance ont été identifiées en 1952 lorsqu'une

*patches. Plants infected very early become completely stunted and gradually produce shrivelled and deformed chlorotic leaves, with short, thick internodes. Plants infected late reveal typical leaf symptoms, but without stunting nor bushy appearance. Green rosette is characterized by slight chlorotic mottling and slight streaks on young leaflets. Older leaflets are small and dark green with no marked symptoms. Plants infected early are completely stunted and bushy with dark green leaves. In both cases, early infection leads to a sharp drop in yields [14,15].*

*Groundnut rosette is recognized as one of the main limiting factors of groundnut production in Niger [5,6]. The worst rosette epidemic ever recorded in Niger occurred in 1975, when groundnut production slumped by almost 80%, i.e. from 217,000 t (mean of 1961-74) to 42,000 t in 1975, with average yields of 131 kg/ha. Although rosette was observed in subsequent years, it never reached epidemic proportions.*

*During disease surveys in 1986, chlorotic rosette and green rosette were observed in Guidan, Matchigouda, Nataala (southern Maradi), Kajaé, Mai Janguéro (between Maradi and Zinder), Gourgouzou and Tacha Taoura (South of Zinder). However, the incidence of this disease was negligible. The plants were completely stunted, indicating that they had been infected early in the season. There was no evidence of second cycle disease infection and the disease was not economically important in 1986.*

*In 1987, groundnut rosette occurred in epidemic proportions after a gap of 11 years. The disease was very severe in the Maradi and Zinder regions. Out of 11 farmers' fields surveyed between Maradi and Zinder, rosette incidence was 100% in six fields, 75-85% in three fields and 55%-65% in two fields. In two fields examined near Mirria, disease incidence was 30% and 50%. Green rosette was predominant in all the fields. The plants were completely stunted, dark green and bushy. The pegs were short, severely deformed, with no pod formation. To the South of Maradi and Zinder, disease incidence was around 10 to 45%. Groundnut rosette definitely caused a sharp drop in yields in these regions in 1987. However, disease incidence was low in more southern regions and in the fields between Madaoua and Maradi. It has yet to be seen in several fields near the Niger-Nigerian border.*

*Rosette is a serious viral disease on groundnut in Burkina Faso. It is found in all groundnut growing areas, but is only of concern in southern regions where it occurs each year. It occurs sporadically in other parts of the country.*

*During the survey, it was seen in a few fields in the provinces of Kourittenga, Nahouri and Comoé. Disease incidence was very low (under 1%), probably due to unfavourable conditions. It was not observed in other provinces. This minimum presence is in contrast to the epidemic nature encountered over recent years in the southern provinces. The reasons for fluctuations from one year to the next and virus-vector-host-environment relationships are not fully understood.*

*Groundnut rosette can be controlled by using insecticides to control the vector insect *Aphis craccivora* Koch., but this approach is beyond the means of most African farmers.*

*Basic research has been conducted by IRHO in West Africa to develop resistant varieties. Resistance sources were identified in 1952 when an epidemic devastated the Bambey groundnut collection in Senegal [16]. A few varieties originating from the area on the Burkina/Côte-d'Ivoire border resi-*

épidémie ravagea la collection d'arachide à Bambey au Sénégal [16]. Quelques variétés originaires de la zone frontalière entre le Burkina et la Côte-d'Ivoire s'étaient montrées résistantes. Ces sources de résistance ont servi de base pour les programmes d'hybridation dans toute l'Afrique.

Des variétés résistantes et productives ont été obtenues au Burkina, au Sénégal, ainsi que dans d'autres pays [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25]. Les premières variétés résistantes obtenues étaient à cycle long ou intermédiaire (120-150 jours) et de type Virginia (RMP 12, RMP 91, 59-426, 69-101) (Tabl. II), adaptées aux régions du Burkina à forte pluviométrie. Par la suite, des variétés résistantes à cycle court (90 jours), de type Spanish (KH 241 D, KH 149 A, QH 243 C) (Tabl. II), ont été mises au point pour des régions à pluviométrie plus faible.

#### • Clump

Les plants infectés par le virus du clump (PCV) ou rabougrissement de l'arachide sont complètement rabougris et chétifs, mais sans aucune prolifération des pousses axillaires. Une légère marbrure de type mosaïque et des anneaux chlorotiques sont apparents sur les nouvelles feuilles.

Les feuilles plus âgées sont de couleur foncée avec une légère marbrure. La croissance racinaire, le nombre et la taille des gousses sont considérablement réduits. Les racines deviennent noires avec un égrugeage des tissus du cortex. Les plants infectés tôt produisent de petites gousses déformées en très faible quantité et en des endroits différents dans le champ. L'infection réapparaît aux mêmes endroits sur des cultures successives. Le PCV est transmis par le champignon *Polymyxa graminis* Led [26].

Au Niger, cette maladie a été observée dans presque tous les champs paysans visités lors des enquêtes menées en 1986 et 1987. Les plants atteints étaient toujours présents dans des poches d'infection de dimensions et formes variées. L'incidence était élevée dans les régions de Zinder, particulièrement entre Zinder et Mirria. Les poches d'infection étaient larges et couvraient 40-50% de la superficie du champ. Le clump n'était pas économiquement important dans les autres régions du pays.

Des essais préliminaires au champ, conduits au Centre sahélien de l'ICRISAT à Sadoré, ont montré qu'une application à grande échelle de pesticides au sol est efficace dans la lutte contre cette maladie. Le criblage du matériel génétique pour la résistance au rabougrissement de l'arachide est présentement en cours au Centre sahélien de l'ICRISAT.

Au Burkina, le clump a été observé à Siniena et Banfora (Comoé), ainsi qu'à Saria (Boulkiemde). Les recherches menées à la Station de recherches agricoles de Saria montrent que le traitement du sol avec "Shell DD" ou le métam-sodium est un moyen de lutte efficace. Le clump est favorisé par la rotation arachide-sorgho car ce dernier est un hôte de *P. graminis*.

#### • Marbrure de l'arachide

Les plants infectés par le virus de cette maladie (PMV) présentent une marbrure sur les feuilles nouvellement formées. Les folioles sont recourbées vers le haut avec une dépression internervaire. Ces symptômes sont souvent masqués au fur et à mesure de la croissance des plantes. En général, les plants infectés ne sont pas rabougris, mais les gousses qu'ils produisent sont de taille réduite avec un testa irrégulièrement gris à brun. Le PMV est transmis par plusieurs espèces de pucerons et par les semences.

Cette maladie a été observée au Niger, à Natala, Tchadaoua, Mirria et Karo-Saboua en 1986 et à Say, Bengou et Magaria, en 1987, mais son incidence était très faible, tant au Niger qu'au Burkina.

*stant These resistance sources were used for hybridization programmes throughout Africa.*

*Resistant, high-yielding varieties were developed in Burkina Faso, in Senegal and in other countries [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25]. The first resistant varieties developed were long or intermediate cycle (120-150 days) Virginia varieties (RMP 12, RMP 91, 59-426, 69-101) (Table II) adapted to high-rainfall areas of Burkina Faso.*

*Short-cycle (90 days) resistant Spanish type varieties were subsequently developed (KH 241 D, KH 149 A, QH 243 C) for regions with lower rainfall.*

#### • Clump

*Plants infected by peanut clump virus (PCV) are completely stunted and bushy, but without any proliferation of axillary shoots. Slight mosaic mottling and chlorotic rings can be seen on new leaves.*

*Older leaves are darker in colour with slight mottling. Root growth and the number and size of pods are reduced. Roots turn black with bruising of cortex tissue. Plants infected early produce very few small, deformed pods in different parts of the field. Infection recurs in the same places on successive crops. PCV is transmitted by the fungus *Polymyxa graminis* Led [26].*

*In Niger, this disease was observed in almost all the farmers' fields visited during the 1986 and 1987 surveys. Affected plants were always in patches varying in shape and size. Disease incidence was high in the Zinder area, especially between Zinder and Mirria. The patches of infection were large and covered 40-50% of the field. Peanut clump was not economically important in the other regions of the country.*

*Preliminary field trials conducted at ICRISAT's Sahelian Centre in Sadoré showed that large-scale application of pesticides to the soil was an effective way of controlling this disease. Germplasm screening for resistance to peanut clump is currently under way at ICRISAT's Sahelian Centre.*

*In Burkina Faso, peanut clump was observed in Siniena and Banfora (Comoé), as well as in Saria (Boulkiemde). Research conducted at the Saria Agricultural Research Station has shown that treating soil with Shell DD or metam-sodium is an effective control method. Clump is favoured by groundnut-sorghum rotation, as the latter is a *P. graminis* host.*

#### • Peanut mottle

*Plants infected with peanut mottle virus (PMV) revealed mottling on newly formed leaves. Leaflets were curled upwards, with an interveinal depression. As the plants matured, these symptoms were often masked. Usually, infected plants were not stunted, but the pods they produced were small with irregular grey to brown patches on the testa. PMV is transmitted by several species of aphids and via the seeds.*

*Peanut mottle was observed in Niger in Natala, Tchadaoua, Mirria and Karo-Saboua in 1986 and in Say, Bengou and Magaria in 1987, but its incidence was very low, both in Niger and in Burkina Faso.*

- **Maladie bronzée de la tomate**

Les plants infectés par le virus de la maladie bronzée de la tomate (TSWV) présentent des taches annulaires et chlorotiques distinctes sur les feuilles et une nécrose des bourgeons terminaux. Une infection précoce provoque le rabougrissement des plantes, avec une prolifération des bourgeons axillaires donnant de petites folioles déformées. La gousse était de dimension réduite avec des graines ridées et décolorées. Les symptômes de cette maladie au Niger sont semblables à ceux observés en Inde. TSWV est transmis par plusieurs espèces de thrips.

La maladie bronzée de la tomate a été observée occasionnellement dans les champs, près de Maradi, en 1986 et à Sadoré, Bengou et Tara en 1987, au Niger. De rares symptômes ont été notés au Burkina.

- **Balai de sorcière**

Les plants infectés deviennent buissonnants en raison de la prolifération excessive des parties florales en pousses végétatives. Les folioles de la plante infectée sont beaucoup plus petites et vert pâle. Les plants infectés tardivement produisent des gynophores qui tendent à montrer un géotropisme négatif. Les rendements en gousses sont réduits considérablement. La maladie est causée par un mycoplasme.

Une très faible incidence de cette maladie a été observée dans les champs paysans à Kajaé, Tessaoua et Kangna Da Magaram en 1986 et à Rafin-Wada, Bengou et Sadoré en 1987 au Niger, ainsi que dans quelques parcelles du Sud-Ouest du Burkina.

### **Variabilité de croissance des cultures**

La variabilité des cultures semble être l'un des principaux facteurs limitant la production de l'arachide au Niger. Une grande variabilité dans les champs paysans, en particulier sur les sols sablonneux, s'est extériorisée dans les principales régions arachidières du pays. Cette variabilité était importante à Dosso, dans les régions nord-est de Gaya, à Madaoua, Rafin-Wada, Baramaka, dans celles entre Maradi et Zinder, à Mirria, Magaria, In-Gouble, Tacha-Taoura et Albao. Les plants affectés étaient regroupés, bien qu'associés à d'autres plants apparemment sains. Ces poches semblaient toujours réparties de manière aléatoire. Trois symptômes distincts ont été observés sur les plants affectés.

- 1. Plants très rabougris, chlorotiques, avec un mauvais développement des tiges et des racines. La nécrose des racines était grave, particulièrement au niveau des tissus du cortex. Les gousses étaient peu nombreuses avec des lésions nécrotiques en surface. La mortalité des plantes était évidente dans plusieurs cas.
- 2. Plants très rabougris, touffus, de couleur vert foncé avec de légers symptômes de mosaïque sur les jeunes feuilles. Le nombre de gousses produites était très faible.
- 3. Plants très rabougris comme décrits au point 1, mais les feuilles plus âgées présentaient des lésions nécrotiques noires sur les bords.

L'incidence relative des plants présentant ces symptômes a varié grandement entre les localités. Les facteurs responsables de la variabilité de la croissance des cultures ne sont pas bien compris. Des essais préliminaires au champ, conduits au Centre sahélien de l'ICRISAT à Sadoré au Niger, ont montré que les traitements avec des pesticides tels que le carbofuran, l'aldicarbe, le dazomet et le dibromochloropropane étaient très efficaces, permettant de réduire la variabilité dans la croissance des cultures tout en augmentant les rendements en gousses et fanes. Les plants des parcelles traitées avec ces pesticides ont eu une croissance vigoureuse (hauteur des plants, longueur des racines, nombre de feuilles sur la tige principale et nombre de gousses par plant). La no-

- **Spotted wilt**

*Plants infected by the tomato spotted wilt virus (TSWV) revealed distinct chlorotic rings on leaves and necrosis of the terminal buds. Plants infected early were stunted, with a proliferation of axillary buds giving small, deformed leaflets. Pods were small with shrivelled, discoloured seeds. The symptoms of spotted wilt in Niger are similar to those in India. TSWV is transmitted by several species of thrips*

*Spotted wilt was occasionally observed in fields in Niger near Maradi in 1986 and in Sadoré, Bengou and Tara in 1987. Occasional symptoms have been reported in Burkina Faso.*

- **Witches' broom**

*Infected plants were bushy due to the excessive proliferation of floral parts into vegetative shoots. The leaflets of infected plants were much smaller and pale green. Plants infected late produced pegs tending to show negative geotropism. Pod yields were drastically reduced. The disease is caused by a mycoplasma.*

*A very low incidence of witches' broom was observed in farmers' fields in Kajaé, Tessaoua and Kangna Da Magaram in 1986 and in Rafin-Wada, Bengou and Sadoré in 1987 in Niger, along with a few plots in southwestern Burkina Faso*

### **Crop growth variability**

*Variation in crop growth appears to be one of the main factors limiting groundnut production in Niger. Great variation in crop growth in farmers' fields, especially on sandy soils, was observed in the country's major groundnut growing areas. It was particularly marked in Dosso, in the regions North-East of Gaya, in Madaoua, Rafin-Wada and Baramaka, in the areas between Maradi and Zinder, in Mirria, Magaria, In-Gouble, Tacha-Taoura and Albao. Infected plants were usually in patches, but intermixed with apparently healthy plants. These patches always seemed to be randomly distributed. Three distinct types of symptoms were observed on infected plants.*

- 1. Severely stunted, chlorotic plants with poor shoot and root development. Root necrosis was serious, especially on cortex tissue. Pods were few in number, with necrotic lesions on their surface. Plant death was evident in many cases.
- 2. Severely stunted plants, bushy, dark green, with slight mottling on young leaves. Very few pods produced.
- 3. Severely stunted plants, as in category 1, but older leaves reveal black necrotic lesions along the edges.

*The relative incidence of plants with these symptoms varied greatly from one location to the next. The factors responsible for crop growth variability are not fully understood. Preliminary field trials conducted at ICRISAT's Sahelian Centre in Sadoré (Niger) showed that treatment with pesticides such as carbofuran, aldicarb, dazomet and dibromochloropropane was very effective in reducing crop growth variability, whilst increasing pod and haulm yields. The plants in plots treated with pesticides grew vigorously (plant height, root length, number of leaves on the main stem and number of pods per plant). Nodulation was good. The plants in untreated plots were stunted and chlorotic with a*



dulation était bonne. Ceux des parcelles non traitées étaient rabougris et chlorotiques, avec un système racinaire gravement nécrosé (Subrahmanyam, non publié). Les effets positifs de ces pesticides sur la variabilité des cultures doivent être étudiés plus à fond.

### Chlorose de l'arachide

Une chlorose de l'arachide due à un nématode (*Aphasmatylenchus straturatus*) a été rencontrée en deux endroits dans les provinces du Sud du Burkina. Leur distribution ou foyers couvrait plus de 50% du champ causant vraisemblablement de fortes réductions de rendements. Le traitement du sol avec "Shell DD" ou le DBCP (essais menés à la Station de recherches agricoles de Niangoloko) contrôle cette maladie de manière très satisfaisante.

## CONCLUSION

La prospection sanitaire de l'arachide au Niger et Burkina Faso a couvert une grande diversité des conditions de sa culture, au point de vue du climat, des techniques culturales, des variétés employées.

Le pathosystème qui y est associé se révèle d'une grande richesse et d'une variabilité importante. Il couvre en outre tout le cycle de l'arachide.

De nombreux pathogènes montrent une large diffusion mais une faible incidence : *L. crassiasca*, *P. arachidis hypogaea*, virus de la maladie bronzée de la tomate, de la marbrure de l'arachide, etc.

D'autres maladies ont également une large répartition mais peuvent localement causer des dommages sérieux : clump, pourriture des gousses, et dans une plus large mesure, "variabilité de la croissance de l'arachide au Niger". Ce dernier problème représente une forte contrainte et des études ont été entreprises pour formuler des stratégies de contrôle.

Enfin, la fonte des semis et les maladies des plantules, la rouille et les cercosporioses, la rosette sont largement répandues et représentent des risques importants pour l'arachide.

La fonte des semis et les maladies des plantules peuvent être efficacement contrôlées par des produits chimiques de traitement de semences, à des coûts acceptables pour les agriculteurs. L'accent doit être mis sur ces produits afin d'obtenir une bonne densité de peuplement dès l'installation.

La rouille et les cercosporioses sont favorisées par une pluviométrie importante. Au Niger, en 1986 (pluviométrie élevée et bien répartie) elles ont causé de sévères pertes de rendement dans les départements de Maradi et Dosso, tandis qu'en 1987 (précipitations variables et saison pluviale retardée) elles n'ont été importantes qu'au sud de Dosso et Say où les pluies ont été normales et bien réparties. Au Burkina Faso, l'impact de la rouille et des cercosporioses (surtout celui de la cercosporiose tardive) augmente lorsqu'on se déplace vers les zones les plus humides telles que le Sud et le Sud-Ouest. Des essais de fongicides au champ ont montré que cet impact était appréciable et que les pertes de rendement varient de 8 à 52% (Tabl. III) dans le Sud-Ouest (Station de recherches agricoles de Niangoloko). Ces trois maladies apparaissent alors le facteur majeur des pertes de rendement.

L'application de certains fongicides (fenpropimorph + mancozèbe + carbendazime, bitertanol + carbendazime, cyproconazole, tebuconazole) procure un contrôle efficace de ces trois maladies foliaires. Toutefois, en raison du contexte économique, la majorité des agriculteurs n'est pas en mesure d'adopter cette technique.

L'obtention de variétés résistantes apparaît dans le meilleur moyen pour réduire ces pertes de rendement. Ces dernières années, une collection de variétés provenant du monde entier a été criblée au centre ICRISAT de l'Inde. Plusieurs

severely necrotic root system (Subrahmanyam, unpublished). The positive effects of these pesticides on crop variability require further investigation.

### Groundnut chlorosis

A type of groundnut chlorosis caused by a nematode, *Aphasmatylenchus straturatus*, was encountered on two sites in the southern provinces in Burkina Faso. The disease foci covered over 50% of the field, probably causing substantial yield reductions. Soil treatment with Shell DD or DBCP (trials conducted at the Niangoloko Agricultural Research Station) controls this disease very satisfactorily.

## CONCLUSION

The groundnut phytosanitary survey undertaken in Niger and Burkina Faso covered a great diversity of cropping conditions as regards climate, cropping techniques and the varieties used.

The associated pathosystem proves to be very rich, with substantial variability. Moreover, it covers the entire groundnut growth cycle.

Numerous pathogens are widely distributed but their incidence is low: *L. crassiasca*, *P. arachidis hypogaea*, tomato spotted wilt virus, peanut mottle, etc.

Other diseases are also widespread, but can cause serious damage locally: clump, pod rot and, to a greater degree, "groundnut growth variability" in Niger. The last problem is a considerable constraint and studies have been undertaken out to develop control strategies.

Finally, seed and seedling diseases - rust, leaf spots and rosette - are widespread and are a serious threat to groundnut.

Seed and seedling diseases can be controlled effectively by treating seeds with chemical products, at a cost acceptable to farmers. Emphasis needs to be placed on these products, so as to ensure a good crop stand density from the outset.

Rust and leaf spots are favoured by high rainfall. In Niger in 1986 (high, well distributed rainfall) these diseases caused severe yield losses in the departments of Maradi and Dosso, whereas in 1987 (variable rainfall and late rainy season), they were only serious in southern Dosso and in Say, where rainfall was normal and well distributed. In Burkina Faso, the impact of rust and leaf spots (especially late leaf spot) increased towards the wetter zones such as the South and Southwest.

Fungicide field trials showed that the impact was substantial and yield losses varied from 8 to 52% (Table III) in the Southwest (Niangoloko Agricultural Research Station). These three diseases appeared to be the main factor in yield losses.

Applying certain fungicides (fenpropimorph + mancozeb + carbendazim, bitertanol + carbendazim, cyproconazole, tebuconazole) effectively controls these three leaf diseases. However, given the economic situation, most farmers are unable to adopt this technique.

The development of resistant varieties therefore seems to be the best way of reducing these yield losses. In recent years, a collection of varieties from all over the world has been screened at the ICRISAT centre in India. Several



TABLEAU III. — Pertes de rendement de l'arachide causée par la rouille et les cercosporioses [11] — (*Groundnut yield losses caused by rust and leaf spot [11]*)

Année (Year)	Rendements - gousses ( Pod yields) (kg/ha)		Pertes de rendement (%) (Yield losses - % -)
	Traitement fongicide (Fungicide treatment)	Témoin non traité (Untreated control)	
1978	1075	700	35
1979	3780	1820	52
1980	1054	580	45
1981	2882	2143	26
1982	2208	1575	29
1983	2688	2468	8
1984	2950	2562	13
1985	2723	1868	31
1986	3660	2230	40
1987	3750	2885	23

TABLEAU IV. — Sensibilité à la rouille de quelques variétés d'arachide en Inde et au Burkina Faso — (*Susceptibility of some groundnut varieties to rust in India and Burkina Faso*)

N° Code ICG <sup>(1)</sup> (Code n° ICG)	Variétés (Variety)	Note rouille (Rust mark) <sup>(2)</sup> Inde (India) <sup>(3)</sup>	Burkina Faso <sup>(4)</sup>
Variétés résistantes (Resistant varieties)			
1697	NC Ac 17090	2,2	2,0
1704	NC Ac 17129	3,8	4,0
1707	NC Ac 17132	3,8	2,5
2716	EC 76446 (292)	2,8	2,1
4746	PI 298115	4,0	3,0
4747	PI 259747	3,0	2,2
6022	NC Ac 927	3,6	3,3
6340	PI 350680	3,0	2,3
7013	NC Ac 17133 (RF)	3,3	3,2
7881	PI 215696	3,3	4,2
7882	PI 314817	3,0	2,3
7884	PI 341879	2,5	2,1
7885	PI 381622	3,0	2,3
7886	PI 390593	2,8	2,0
7887	PI 390595	3,5	2,0
7888	PI 393516	4,3	4,0
7889	PI 393517	3,2	2,0
7890	PI 393526	4,2	2,1
7892	PI 393527-B	3,0	2,0
7893	PI 393531	3,4	2,0
7894	PI 393641	3,8	2,3
7895	PI 393643	3,0	2,0
7896	PI 393646	2,4	2,0
7897	PI 405132	2,4	2,0
7898	PI 407454	2,8	2,0
7899	PI 414331	2,8	2,0
7900	PI 414332	2,4	3,3
Variétés sensibles (Susceptible varieties)			
4580	EC 76446	9,0	8,5
6446	NC 3033	9,0	8,3
221	TMV 2	9,0	9,0
799	Robut 33-1	9,0	8,6

(1) Numérotation ICRISAT — (*ICRISAT numbering*)(2) Notes de rouille sur une échelle de 1 à 9 — (*Rust marked on a scale from 1 to 9*)(3) Notes moyennes pour la période de 1979 à 1982 dans les parcelles d'essai au centre ICRISAT de Patancheru (Etat d'Andhra Pradesh, Inde) — (*Average marks for the 1979-1982 period in trial plots at the ICRISAT centre Patancheru -Andhra Pradesh State, India*)(4) Notes obtenus sur des parcelles d'essai en 1983 à la Station de recherches agricoles de Niangoloko (Burkina Faso) — (*Marks obtained in 1983 on trial plots at the Niangoloko Agricultural Research Station, Burkina Faso*)

sources de résistance à la rouille et à la cercosporiose tardive ont été identifiés [28]. Certains de ces génotypes ont été évalués en conditions naturelles pour leur résistance à la rouille au Burkina. La plupart des variétés résistantes en Inde l'ont été aussi au Burkina (Tabl. IV). Le transfert de la résistance à la rouille et à la cercosporiose tardive, à des variétés productives et résistantes à la rosette, est en cours au Burkina.

sources of rust and late leaf spot resistance have been identified [28]. Some of these genotypes were assessed under natural conditions for their resistance to rust in Burkina Faso. Most of the varieties resistant in India were also resistant in Burkina Faso (Table IV). The transfer of rust and late leaf spot resistance to high-yielding rosette-resistant varieties is under way in Burkina Faso.

La rosette est apparue de façon sporadique au Niger entre 1976 et 1986, mais elle a atteint des proportions épidémiques en 1987. Au Burkina, le risque est permanent pour les zones à pluviométrie supérieure à 900 mm [11], mais on observe de grandes fluctuations interannuelles.

Les causes de ces épidémies sporadiques ne sont pas encore bien comprises. Des études sur le virus, le puceron vecteur et les interactions avec le milieu sont essentielles pour comprendre son épidémiologie. Des variétés productives ont été créées par l'IRHO et peuvent être vulgarisées dans les zones à risque. Elles couvrent toutes longueurs de cycle, de 90 à 150 jours.

La présence et l'importance des nématodes, ainsi que le risque de contamination par les aflatoxines restent à déterminer au Niger et au Burkina Faso.

*Rosette occurred sporadically in Niger from 1976 to 1986, but it reached epidemic proportions in 1987. In Burkina Faso, the risk is permanent in areas with rainfall exceeding 900 mm [11], but there are considerable fluctuations from one year to the next.*

*The causes of these sporadic epidemics are still not fully understood. Studies of the virus, the vector aphid and interactions with the environment are essential for an understanding of its epidemiology. High-yielding varieties have been developed by IRHO and can be extended in high-risk zones. They cover all cycle lengths from 90 to 150 days.*

*The presence of nematodes and their numbers, along with the risks of aflatoxin contamination are still to be determined in Niger and Burkina Faso*

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] ISSAKA W. (1982). —Problems of groundnut marketing in Niger. p. 351-356 In: Proc. Intl. Symposium in Africa on production, world oilseeds market and intra-African trade in groundnuts and products, 7-11 June 1982, Banjul, The Gambia.
- [2] CUMMINS D.G., JACKSON C.R. (1982). —World peanut production, utilization and research. University of Georgia, College of Agricultural Experiment Station, Experiment, Georgia, USA. (Special publication N° 16, p.26-27
- [3] ANONYMOUS (1982). —Export potential surveys AGC member countries. Part I. p.52-86. In: Proc. Intl. Symposium in Africa on production, world oilseeds market and intra-African trade in groundnuts and products, 7-11 June 1982, Banjul, The Gambia
- [4] ABDOULAYE M. (1982). —Problems of groundnuts production in Niger and attempts at combating them. p.167-170. In: Proc. Intl. Symposium in Africa on production, world oilseeds market and intra-African trade in groundnuts and products, 7-11 June 1982, Banjul, The Gambia.
- [5] MOUNKAILA A. (1980). —Groundnut production, research and research problems in Niger. p.262-263. In: Proc. Intl. Workshop on Groundnuts, 13-17 October 1980, ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Patancheru, A.P. India.
- [6] SOUMANA I. (1982). —Control of groundnut pest and diseases. p. 383-385. In: Proc. Intl. Symposium in Africa on production, world oilseeds market and intra-African trade in groundnuts and products, 7-11 June, Banjul, The Gambia.
- [7] SUBRAHMANYAM, P., MEHAN, V.K., NEVILL, D.J., McDONALD, D. (1980). —Research of fungal diseases of groundnut at ICRISAT. p.193-198. In: Proceedings of the International Workshop on Groundnuts 13-17 October, 1980 ICRISAT Center Patancheru, A.P. India
- [8] SUBRAHMANYAM, P., McDONALD, D., GIBBONS, R.W., NIGAM, S.N., NEVILL, D.J. (1982). —Resistance to rust and late leaf spot diseases in some genotypes of *Arachis hypogaea*. Peanut Science 9 : 6-10
- [9] McDONALD D., SUBRAHMANYAM P., GIBBONS R.W., SMITH D.H. (1985). —Early and late leaf spots of groundnut. Infor. Bull. 21, ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics), Patancheru, A.P., India, p.1-19
- [10] SMITH, D.H., LITRELL R.H. (1980). —Management of peanut foliar diseases with fungicides. Plant Dis., 64, p.356-361
- [11] PICASSO, C. (1987). —Aflatoxine, rosette et rouille de l'arachide. Environnement climatique propice à leur présence et développement. *Oléagineux*, 42, 25-33.
- [12] SANKARA, P. (1987). —The groundnut rust disease problem in Burkina Faso. Pages 70-80 In: Groundnut rust disease Proceedings Center, Patancheru, A.P., India
- [13] SAVARY, S. (1987). —Enquête sur les maladies fongiques de l'arachide (*Arachis hypogaea* L.) I. Méthodes d'enquête et étude descriptive : les conditions de culture et les principales maladies. Netherlands Journal of Plant Pathology 93 : 167-188
- [14] GIBBONS R.W. (1977). —Groundnut rosette virus. p. 19-21. In: Diseases of Tropical Crops. Eds Kranz J., Schmutterer J. and Koch W., Verlag Paul Parey, Berlin, East Germany.
- [15] REDDY D.V.R. (1984). —Groundnut rosette. p.49-50 In: Compendium of Peanut Diseases. Eds Porter D.M., Smith D.H., and Rodriguez-Kabana R., Amer. Phytopath. Soc., St. Paul, MN, USA
- [16] CATHERINET M., SAUGER L., et DURAND Y. (1954). —Contribution à l'étude de la rosette chlorotique de l'arachide. Bull. Agron. France d'Outre-Mer 13, p.163-180
- [17] DHERY M., GILLIER, P. (1971). —Un nouveau pas dans la lutte contre la rosette de l'arachide. *Oléagineux*, 26, 243-251
- [18] GAUTREAU J., de PINS, O. (1980). —Groundnut production and Research in Senegal. Pages 274-281 In: Proceedings of International Workshop on Groundnuts, 13-17 October, 1980 ICRISAT Center, Patancheru, A.P., India.
- [19] BOCKELÉE-MORVAN A. (1983). —Les différentes variétés d'arachide. Répartition géographique et climatique, disponibilité. *Oléagineux*, 38, 70-116
- [20] GILLIER, P. (1978). —Nouvelles limites des cultures d'arachide résistantes à la sécheresse et à la rosette. *Oléagineux*, 33, 25-28.
- [21] MISARI, S.M., HARKNESS, C., FOWLER, A.M. (1980). —Groundnut production, utilization, research problems and future research needs in Nigeria. Pages 264-273 In: Proceedings of the International Workshop on Groundnuts, 13-17 October, 1980, ICRISAT Center, Patancheru, A.P., India.
- [22] HARKNESS, C., SALAKO, E.A. (1982). —Groundnut varieties and declined production in Nigeria. Pages 299-314 In: Proceedings of International Symposium in Africa on production, World Oilseeds Market and intra-African trade in Groundnuts and Products, 7-11 June 1982, Banjul, The Gambia.
- [23] GIBBONS R.W., MERCER P.C. (1972). —Peanut disease control in Malawi, Central Africa. J. Amer. Peanut Res. and Educ. Assoc. Inc., 4, p.58-66.
- [24] NIGAM S.N. (1987). —A review of the present status of the genetic resources of the ICRISAT Regional Improvement Program, of the Southern African Cooperative Regional Yield Trials, and of rosette virus resistance breeding. p. 15-39. In: Proc. Second Regional Groundnut Workshop for Southern Africa, ICRISAT, 10-14 Feb. 1986, Harare, Zimbabwe.
- [25] BOCK K.R. (1987). —Rosette and early leaf spot diseases : a review of research progress. 1984/85. p. 5-14 In: Proc. Second Regional Groundnut Workshop for Southern Africa, ICRISAT, 10-14 February 1986, Harare, Zimbabwe.
- [26] DOLLET M., DUBERN J., FAUQUET C., THOUVENEL J.C., BOCKELÉE-MORVAN A. (1986). —Groundnut viral diseases in West Africa. Trop. Agric. Res. Ser. No. 19, Trop. Agric. Res. Center, Min. of Agric., Forestry and Fisheries, Japan, p. 134-145.
- [27] PORTER, D.M., SMITH, D.H., RODRIGUEZ-KABANA R. (1982). —Peanut Plant Diseases. p. 326-410 In: Peanut Science Res. Educ. Soc. Inc. Yoakum, Texas, USA
- [28] SUBRAHMANYAM P., REDDY L.J., GIBBONS R.W., McDONALD D. (1985). —Peanut rust : a major threat to peanut production in the semi-arid tropics. Plant Dis. 69, p. 813-819

## RESUMEN

## Enfermedades del maní en Niger y Burkina Faso

P. SUBRAHMANYAM, J.P. BOSC, HAMA HASSANE, D.H. SMITH, A. MOUNKAILA, B.J. NDUNGURU, Ph SANKARA, *Oléagineux*, 1992, 47, N°3, p. 119-133

Se han emprendido prospecciones para determinar la distribución y la importancia de las enfermedades del maní en las principales regiones de producción en Niger y Burkina Faso. En Niger, el estudio llevó sobre 37 campos en 1986 y 58 en 1987, así como en Burkina Faso, sobre 64 campos en 1987. La enfermedad del fallo en el nacimiento y las enfermedades de las plántulas causan fuertes reducciones de densidad de plantación, y por lo tanto de rendimiento en los dos países. Se encuentran en todas las zonas de cultivo la roya, la cercosporiosis tardía, la cercosporiosis precoz. La roya y la cercosporiosis tardía causan grandes daños cuando la pluviometría es alta. La roseta representa un riesgo importante en Niger, en donde fue señalada por haber alcanzado un nivel alto en 1987, y en las regiones más húmedas de Burkina-Faso. Además, se observan fuertes fluctuaciones interanuales. En Niger, la "variabilidad del crecimen-

to del cultivo" representa uno de los problemas mayores. En Niger y Burkina Faso, existe el achaparrado del maní pero su incidencia es preocupante tan sólo al nivel local. Otras enfermedades tienen una difusión importante, mientras que su impacto queda despreciable: quemaduras foliares (*L. crassiasca*), manchas foliares debidas a *P. arachidis-hypogea*, antracnosis (*C. dematium*), marchitez de las hojas (*R. solani*), pudrición del cuello (*S. rolfsii*), pudrición de las vainas, enfermedad de las machas pardas del maní, bronceado del tomate, escobón... Se estudian los medios de lucha contra las mayores enfermedades, así como las investigaciones actuales y las que hay que emprender.

**Palabras claves.** — Maní, enfermedades, Burkina Faso, Niger, prospecciones, hongo, incidencia

## BON DE COMMANDE NUMÉROS SPÉCIAUX

A retourner à :      return to :      reexpidase a :

OLÉAGINEUX - B.P. 5035 - 34032 Montpellier Cedex (France) — Tél. : 67 61 58 00 — Téléc. : 480 762 F — Télécopie : 67 61 59 86

Nom (Name - Nombre) .....

Adresse (Address - Dirección) .....

.....

.....

.....

Doc.      Quantité      Prix de vente (Sale price - Precio de venta)      date ..... 199

(Quantity - Cantidad)      FRANCE (TTC)      ETRANGER      Signature :

**A** ..... 68 FF.      72 FF.

**B** ..... 94 FF.      102 FF.

**C** ..... 104 FF.      123 FF.

**D** ..... 84 FF.      82 FF.

**E** ..... 225 FF.      245 FF.

Règlement par chèque bancaire (Enclose bank cheque made out to - Pago por cheque bancario a) :

IRHO-OLÉAGINEUX

Banque Nationale de Paris — Agence Kléber — 51, avenue Kléber, 75116 Paris (France) — RIB : 30004 — 00892 — 00000430596 — clé 21